

## THERMOTHERAPY DEVICE

**Publication number:** JP1218466

**Publication date:** 1989-08-31

**Inventor:** SAITO MASAHIRO; OIKAWA SHIRO

**Applicant:** SHIMADZU CORP

**Classification:**

- international: **A61B6/03; A61N1/40; A61B6/03; A61N1/40;** (IPC1-7): A61B6/03; A61N1/40

- European:

**Application number:** JP19880044811 19880226

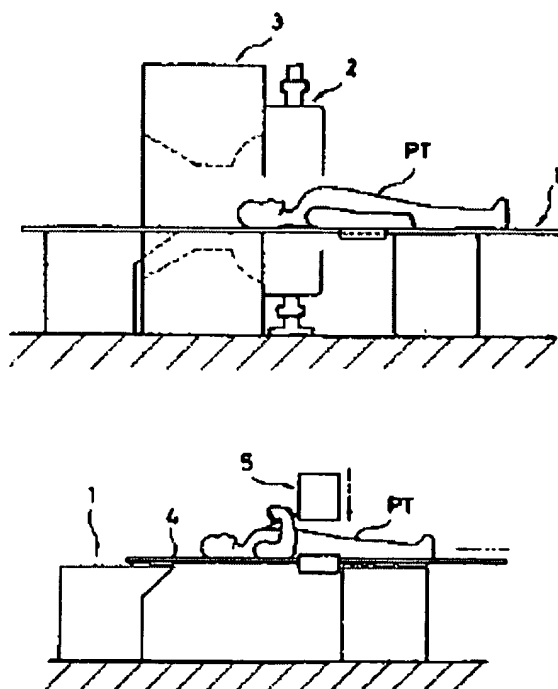
**Priority number(s):** JP19880044811 19880226

**Report a data error here**

### Abstract of JP1218466

**PURPOSE:** To match a heating surface and the measuring surface of a CT device and to easily supervise a remedying condition and to confirm a result by providing a bed for patient to be moved in a bodily axis and setting the temperature measuring surface of a temperature measuring instrument in parallel to the heating surface.

**CONSTITUTION:** A top board 4 is composed to be movable in the direction of a patient PT bodily axis, and a bolus 5 for the patient for protecting the skin of the patient PT and, simultaneously, improving heating efficiency is fitted in the approximately central part of the top board 4. In a condition in which the bolus 5 is fitted, an X-ray CT device 3 is operated, and an X-ray CT image before heating is image-picked-up. When the image pickup is completed, the top board 4 is moved in the direction of a thermotherapy device 2, and a thermotherapy is started. In such a condition, a cooling water is circulated to the bolus 5 for the patient. When the thermotherapy is completed, the pinching of the bolus 5 is released,



BEST AVAILABLE COPY

the top board 4 is moved, the X-ray CT image after the heating is image-picked-up, an image value which the image before the heating is subtracted, and thereby, the temperature measurement result of a heated part can be obtained.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Japanese Laid Open Patent Publication No. 1-218466

Publication Date: August 31, 1988

Application No. 63-44811

Filing Date: February 26, 1988

5 Inventors: Masahiro Saito et al.

Applicant: Kabushiki Kaisha Shimadzu Seisakusho

# 1. Title of the Invention

10 HYPERTHERMIA APPARATUS

## 2. CLAIM

15 An electromagnetic radiation type hyperthermia apparatus using a CT device as a temperature measurement device, the hyperthermia apparatus characterized by a patient bed movable in a direction of the bodily axis of a patient, and a measurement surface of the temperature measurement device set to be parallel with a heating surface.

20

## 3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[Industrial Field of the Invention]

25 The present invention relates to hyperthermia apparatuses.

[Prior Art]

30 Hyperthermia using electromagnetic radiation applicators is known, for example, as a treatment for cancer. The applicators are used for heating lesions.

For example, Japanese Laid-Open Patent Publication No.  
35 60-188177 describes an apparatus used in such treatment. The

apparatus includes a CT device such as an X-ray CT device for monitoring the treatment or observing a treated lesion.

[Problem the Invention Is to Solve]

5

However, the hyperthermia apparatus includes a heating surface extending in a direction crossing a measurement surface provided in the X-ray CT device. This hampers monitoring of the treatment and observation of the treated lesion.

10

Accordingly, it is an objective of the present invention to provide a hyperthermia apparatus having a heating surface that corresponds to a measurement surface provided in an X-ray CT device.

15

[Means for Solving the Problems]

For achieving the foregoing objective, a hyperthermia apparatus according to the present invention includes a patient bed movable along a direction of the bodily axis of a patient and a heating surface extending parallel with a measurement surface of a temperature measurement device.

20

[Operation]

25

Therefore, the heating surface and the measurement surface of the temperature measurement device correspond to each other. This structure reduces the size of an applicator provided in the apparatus and facilitates monitoring of treatment and observation of a treated lesion.

30

[Embodiment]

Fig. 1 is a view schematically showing a hyperthermia apparatus according to an embodiment of the present invention.

35

The apparatus includes a bed 1 on which a patient PT lies, a hyperthermia device 2 for heating a lesion of the patient PT, and an X-ray CT device 3 for measuring the temperature of the lesion. The hyperthermia device 2 and the CT device 3 are oriented in such a manner that a measuring surface of the CT device 3 and a heating surface of the hyperthermia device 2 extend parallel with each other.

As shown in Fig. 2, the bed 1 includes a top plate 4 movable in a direction along the bodily axis of the patient PT. A patient bolus 5 is secured to a substantially intermediate portion of the top plate 4 for protecting the skin of the patient PT and improving heating efficiency.

Referring to Fig. 3, the patient bolus 5 includes a lower unit 6 and an upper unit 7. The lower unit 6 is fixed to the top plate 4 of the bed 1 and the upper unit 7 is separably secured to the lower unit 6. Coolant water runs in the interiors of the lower and upper units 6, 7.

As shown in Fig. 4, the hyperthermia device 2 has applicator boluses 8, 9, six applicators 10, 11, 12, 13, 14, 15, arcuate support members 16, 17, an upper support arm 18, a lower support arm 19, and a support pillar 20. The applicator bolus 8 contacts an upper half of the patient bolus 5 and the applicator bolus 9 contacts a lower half of the patient bolus 5. Each of the three applicators 10, 11, 12 includes a radiation surface corresponding to the applicator bolus 8 and each of the three applicators 13, 14, 15 includes a radiation surface corresponding to the applicator bolus 9. The support member 16 supports the applicators 10 to 12 and the support member 17 supports the applicators 13 to 15. The upper support arm 18 includes a revolving mechanism that revolves the support member 16 about the bodily axis of the patient PT. The lower support arm 19 includes a revolving mechanism that revolves the support member 17 about the bodily axis of the patient PT. The upper and lower support arms 18, 19 are secured to the pillar 20 in such a manner that the support

arms 18, 19 can be raised and lowered. Each of the applicators 10 to 12 is arranged as opposed to the corresponding one of the applicators 13 to 15.

5 As shown in Fig. 5, the X-ray CT device 3 includes an X-ray tube 21 and a substantially arcuate X-ray detector 22. The X-ray tube 21 radiates X-rays for temperature measurement and the X-ray detector 22 detects the X-rays. The X-ray tube 21 and the X-ray detector 22 are revolved about the bodily axis of the patient PT by a non-illustrated revolving  
10 mechanism.

The X-ray CT device 3 may produce CT images or CR images.

More specifically, in the hyperthermia apparatus of the present invention, the patient PT lies at a predetermined  
15 position of the top plate 4 of the bed 1. Then, with the patient bolus 5 secured to the top plate 4, the top plate 4 is moved with respect to the X-ray CT device 3 for allowing the X-ray CT device 3 to measure the temperature of a predetermined treatment site.

20 In this state, the X-ray CT device 3 is activated for producing an X-ray CT image of the treatment site before the treatment.

The top plate 4 is then moved with respect to the hyperthermia device 2 for allowing the applicator boluses 8, 9  
25 to clamp the patient bolus 5.

More specifically, the hyperthermia device 2 is initially held in a state in which the upper and lower support arms 18, 19 are spaced from each other in a vertical direction and thus the applicator boluses 8, 9 do not interfere with the  
30 patient bolus 5.

When the top plate 4 is arranged at a position for subjecting the patient PT to thermal treatment, the upper and lower support arms 18, 19 are moved toward the patient PT. The applicator boluses 8, 9 are thus allowed to hold the  
35 patient bolus 5, and the thermal treatment is initiated for

the patient PT.

In this state, coolant water circulates in the interior of the patient bolus 5 with the temperature and the pressure of the coolant water maintained at appropriate levels.

5 When the thermal treatment is complete, the upper and lower support arms 18, 19 are spaced from each other in the vertical direction. The patient bolus 5 is thus disengaged from the applicator boluses 3, 3.

10 Subsequently, the top plate 4 is moved with respect to the X-ray CT device 3 until the treatment site coincides with the measurement surface of the X-ray CT device 3. After the top plate 4 is stopped, the X-ray CT device 3 is activated for producing an X-ray CT image of the treatment site after the treatment.

15 Accordingly, the temperature of the treatment site after the treatment is obtained by subtracting an image value at a sample point of the image before the treatment from a corresponding value of the image after the treatment.

20 In the illustrated embodiment, the treatment by the hyperthermia device 2 is suspended for acquiring the image after the treatment by the X-ray CT device 3. This may lead to a temperature drop in the treatment site.

25 A projection performed by the inventors of the present invention shows that the time for which the patient PT is maintained in a state separated from the hyperthermia device 2 for allowing the X-ray CT device 3 to produce the image is approximately 55 seconds.

30 Generally, if the treatment is suspended for one minute, a temperature drop caused in the treatment site is maximally two degrees Celsius. That is, the temperature obtained by the X-ray CT device 3 substantially coincides with temperature of the treatment site after the treatment. The resulting measurement error is thus extremely small.

35 Also, even though the hyperthermia is suspended for the temperature measurement, a substantial temperature drop does

not occur in the illustrated embodiment. The effects of the hyperthermia are thus not reduced.

As has been described, in the illustrated embodiment, the temperature distribution in the treatment site is obtained appropriately, without decreasing the effects of the hyperthermia. The hyperthermia is thus effectively performed.

Although the X-ray CT device 3 is employed in the illustrated embodiment, a microwave CT device or an NMRCT device may be used as the CT device, according to the present invention.

Further, although the temperature of the treatment site is obtained using the CT images of the site before and after the treatment in the illustrated embodiment, the CT images may be replaced by CR images.

[Effects of the Invention]

As has been described, the hyperthermia apparatus of the present invention includes the patient bed, which is movable along the direction of the bodily axis of the patient. The measurement surface of the temperature measurement device extends parallel with the heating surface. The heating surface and the measurement surface of the CT device thus correspond to each other. This structure effectively reduces the sizes of the applicators and facilitates monitoring of the treatment and observation of the treatment site after the treatment.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a view schematically showing a hyperthermia apparatus according to an embodiment of the present invention;

Fig. 2 is a view schematically showing an example of a bed;

Fig. 3 is a view schematically showing an example of a



patient bolus;

Fig. 4 is a view schematically showing a hyperthermia device; and

Fig. 5 is a view schematically showing an X-ray Ct  
5 device.

1...bed, 2...hyperthermia device, 3...X-ray CT device, 4...top plate,  
5...patient bolus, 8, 9...applicator boluses, 10 to  
15...applicators, 21...X-ray tube, 22...X-ray detector.

10

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-218466

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>A 61 N 1/40  
A 61 B 6/03

識別記号

3 7 7

庁内整理番号

7232-4C  
7232-4C

⑬ 公開 平成1年(1989)8月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 温熱治療装置

⑰ 特 願 昭63-44811

⑱ 出 願 昭63(1988)2月26日

⑲ 発 明 者 斎 藤 正 弘 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑲ 発 明 者 及 川 四 郎 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑳ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

㉑ 代 理 人 弁理士 武石 靖彦

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

温熱治療装置

## 2. 特許請求の範囲

CT装置を測温装置として用いる電磁波放射型の温熱治療装置において、患者の体軸方向に移動可能な患者用ベッドを設け、測温装置の測温面を加温面と平行に設定したことを特徴とする温熱治療装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、温熱治療装置に関する。

## 〔従来技術〕

電磁波を放出するアプリケーションタにより生体内部を加温し、ガンなどの治療を行なうことは知られている。

このような温熱治療装置では、例えば、特開昭60-188177号公報に開示されているように、治療状態を監視したり、治療結果の確認のために、X線CT装置等のCT装置を用いることがある。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、この特開昭60-188177号公報に開示された従来装置では、温熱治療装置の加温面とX線CT装置の測定面とが交差しているため、十分な治療状態の監視や治療結果の確認を行なうことができないという不都合を生じていた。

そこで、本発明は、温熱治療装置の加温面とX線CT装置の測定面を一致させることができる温熱治療装置を提供することを目的とする。

## 〔課題を解決するための手段〕

このため、本発明は、患者の体軸方向に移動可能な患者用ベッドを設け、測温装置の測温面を加温面と平行に設定したものである。

## 〔作用〕

これにより、加温面とCT装置の測定面を一致させることができるので、アプリケーションタを非常に薄く形成できるので、治療状態の監視や治療結果の確認を容易に行なうことができる。

## 〔実施例〕

第1図は、本発明の一実施例にかかる温熱治療

装置の概略構成を示している。

この温熱治療装置は、患者PTを載置するベッド1と、治療部位を加温するための温熱治療装置2と、患者PTの加温部位を測温するためのX線CT装置3からなり、X線CT装置3の測温面が、温熱治療装置2の加温面と平行になるように、温熱治療装置2およびX線CT装置3が設置されている。

ベッド1は、第2図に示すように、天板4が患者PTの体軸方向に移動可能に構成されており、この天板4の略中央部には、患者PTの皮膚を保護するとともに加温効率を向上するための患者用ボラス5が取り付けられている。

患者用ボラス5は、第3図に示すように、ベッド1の天板4に固設された下部ユニット6と、この下部ユニット6に着脱自在に取り付けられる上部ユニット7からなり、下部ユニット6および上部ユニット7の内部には、冷却水が流通している。

温熱治療装置2は、第4図に示すように、患者用ボラス5の上半分と接触するアプリケーション用ボラス8、患者用ボラス5の下半分と接触するア

プリケータ用ボラス9、アプリケーション用ボラス8に照射面を開口する3つのアプリケーション10,11,12、アプリケーション用ボラス9に照射面を開口する3つのアプリケーション13,14,15、アプリケーション10,11,12を保持する弧状の支持部材16、アプリケーション13,14,15を保持する弧状の支持部材17、支持部材16を患者PTの体軸回りに回転する回転機構を備えた上部支持腕部材18、支持部材17を患者PTの体軸回りに回転する回転機構を備えた下部支持腕部材19、上部腕部材18および下部支持腕19を患者用ボラス5の上下方向に移動可能に取りつけた支柱20からなり、アプリケーション10,11,12とアプリケーション13,14,15がそれぞれ対向する態様に配設されている。

X線CT装置3は、第5図に示すように、測温用のX線を放射するX線管21と、X線管21からのX線を検出する略弧状のX線検出器22からなり、これらのX線管21およびX線検出器22は、図示しない回転機構により、患者PTの体軸回りに回転される。

なお、このX線CT装置3の撮像画面は、CT画像、

あるいは、CR画像である。

以上の構成で、患者PTをベッド1の天板4の規定位置に寝かせ、患者用ボラス5を取り付けた状態で、あらかじめ設定されている加温部位を、X線CT装置3で測温できるように、X線CT装置3の方向に天板4を移動する。

この状態で、X線CT装置3を作動して、加温前のX線CT画像を撮像する。

この画像の撮像を終了すると、アプリケーション用ボラス8,9が患者用ボラス5を挟持できる状態まで、温熱治療装置2の方向に天板4を移動する。

一方、温熱治療装置2においては、最初は、上部支持腕部材18および下部支持腕部材19が上下に開き、アプリケーション用ボラス8,9が患者用ボラス5に干渉しない状態にされている。

上述のようにして天板4の移動が終了し、患者PTの温熱治療が可能な状態になると、上部支持腕部材18および下部支持腕部材19を患者PTの方向に移動して、アプリケーション用ボラス8,9に患者用ボラス5を挟持させ、これによって、患者PTに

体する温熱治療が開始される。

また、この状態では、温度および圧力が適切な値に保持された冷却水が患者用ボラス5に還流される。

このようにして、患者PTの温熱治療を終了すると、温熱治療装置2の上部支持腕部材18および下部支持腕部材19を上下に開いて、アプリケーション用ボラス8,9による患者用ボラス5の挟持を解除する。

そして、その状態で、天板4をX線CT装置3の方向に移動し、加温部位がX線CT装置3の測温面に一致する状態になったところで、天板4の移動を停止し、X線CT装置3を作動して、加温後のX線CT画像を撮像する。

そして、加温前のX線CT画像と、加温後のX線CT画像の、各サンプル点における画像値を減算することで、加温部位の測温結果を得ることができる。

さて、この実施例では、X線CT装置3による測温画像を撮像するときに、温熱治療装置2の加温が中断するので、加温部位の温度低下が起きると考

えられる。

発明者の試算によれば、本実施例において、温熱治療装置2から患者PTを解除してからX線CT装置3による加温部位の撮像までに要する時間は、ほぼ55秒程度である。

これに対し、一般に、加温部位の温度低下は、1分中断したときに最大2℃程度であるため、X線CT装置3の測温結果は、ほぼ加温結果に一致するため、測温誤差が非常に小さい。

また、本実施例による測温を、温熱治療を中断した状態で行なったとしても、ほとんど温度低下を生じないので、温熱治療の効果を損なうことがない。

このように、本実施例では、温熱治療効果を損なうことなく、患者の加温部位の温度分布を適切に測定することができ、温熱治療を有効に行なうことができる。

ところで、上述した実施例では、CT装置としてX線CT装置を用いたが、本発明は、マイクロ波CT装置や、NMRCT装置を用いた場合にも、同様にし

て、適用することができる。

また、上述した実施例では、加温前後の患者のCT画像に基づいて加温部位の測温結果を得ているが、CT画像に代えてCR画像を用いることもできる。

#### [効果]

以上説明したように、本発明によれば、患者の体軸方向に移動可能な患者用ベッドを設け、測温装置の測温面を加温面と平行に設定したので、加温面とCT装置の測定面を一致させることができるので、アプリケーションを非常に薄く形成できるので、治療状態の監視や治療結果の確認を容易に行なうことができるという効果を得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例にかかる温熱治療装置を示す概略図、第2図はベッドの一例を示す概略図、第3図は患者用ポータルの一例を示す概略図、第4図は温熱治療装置を示す概略図、第5図はX線CT装置を示す概略図である。

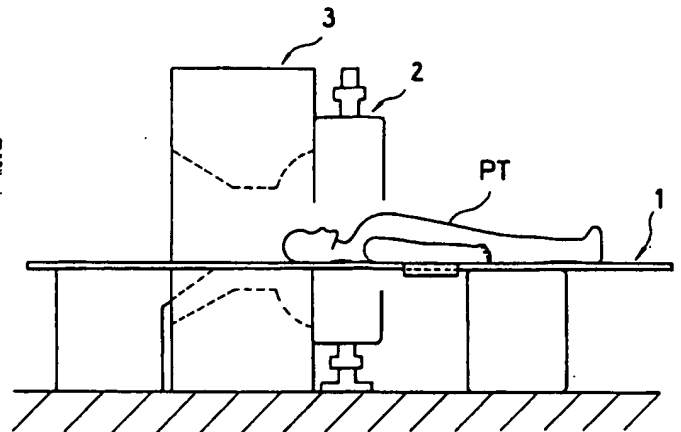
1・・・ベッド、2・・・温熱治療装置、3・・・X線CT装置、4・・・天板、5・・・患者用ポータル、8,9・・・アプ

リケータ用ポータル、10-15・・・アプリケーション、21・・・X線管、22・・・X線検出器。

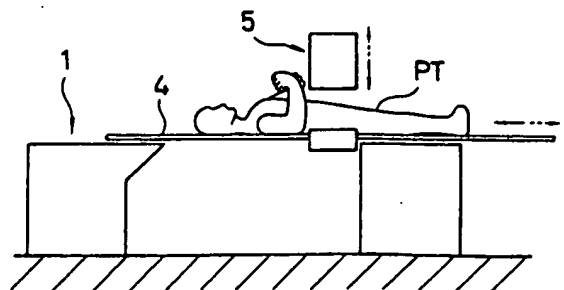
代理人 弁理士 武 石 靖 彦

特許代理人  
石井 靖彦

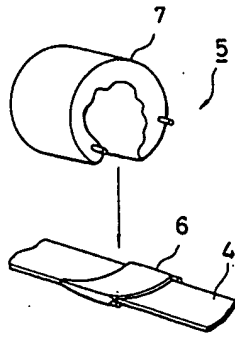
第 1 図



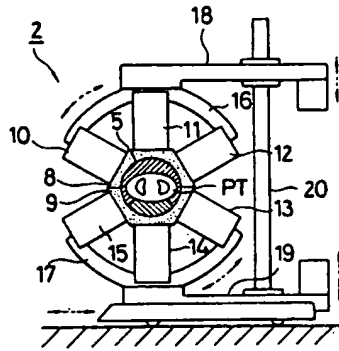
第 2 図



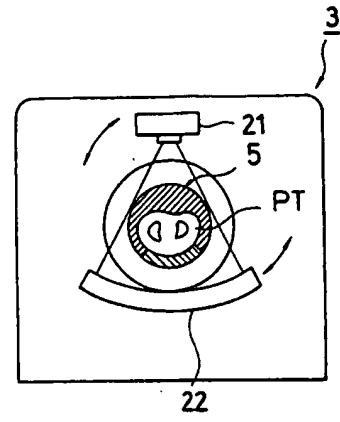
第 3 図



第 4 図



第 5 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**